

Ismo Juntunen

**LINJASANEERAUKSEN TEKNINEN TOTEUTUS PERINTEI-
SELLÄ TAVALLA**

LINJASANEERAUKSEN TEKNINEN TOTEUTUS PERINTEI- SELLÄ TAVALLA

Ismo Juntunen
Opinnäytetyö
Kevät 2015
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, talonrakennus

Tekijä: Ismo Juntunen

Opinnäytetyön nimi: Linjasaneerauksen tekninen toteutus perinteisellä tavalla

Työn ohjaaja: Lasse Mikkola

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2015 Sivumäärä: 28 + 2 liitettä

Opinnäytetyön aiheena oli perinteinen linjasaneeraus ja sen tekninen toteutus. Tavoitteena oli esittää linjasaneerauksen lukuisat työvaiheet ja niiden toteuttamiseen liittyviä ongelmia. Tavoitteena oli myös esittää eri ammattiryhmien töiden riippuvuudet toisistaan.

Opinnäytetyö on tehty Oulun OKT:n aliurakointikohteesta, joka sijaitsi Kaukovaion kaupunginosassa. Urakkaan kuului purku-, rakennus- ja vastaavan työnjohtajan työt. Aiheesta löytyi myös paljon kirjoituksia ja tutkimustuloksia, joita käytettiin tämän opinnäytetyön tekemiseen.

Tämä opinnäytetyö osoittaa, että työnjohdolta vaaditaan paljon tietoa, kokemusta ja sosiaalista taitoa linjasaneerauksen toteuttamiseen. Myös kilpailu linjasaneerauksista on aiheuttanut sen, että käytettävä työaika on minimaallinen, jopa epärealistinen linjasaneeraustyön mallikkaaseen suorittamiseen.

Asiasanat: linjasaneeraus, putkiremontti, korjausrakentaminen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	6
2 PUTKIREMONTIN AJANKOHTA	7
2.1 1960- ja 1970-luvun kerrostalot	7
2.2 Hankesuunnittelu	7
2.3 Aluesuunnitelma	7
3 LINJASANEERAUKSEN TEKNINEN TOTEUTUS PERINTEISELLÄ TAVALLA	9
3.1 Esimerkkikohde As Oy Hiirstorni	9
3.1.1 Yleisaikataulu	9
3.1.2 Logistiikka	11
3.1.3 Tiedottaminen	11
3.2 Purku- ja suojaustyöt	12
3.2.1 Asbestityöt	12
3.2.2 Timanttikoraukset ja sahaukset	13
3.3 LVIS- työt	14
3.3.1 Putkityöt	14
3.3.2 Vesikalustukset	16
3.3.3 Ilmastointityöt	16
3.3.4 Sähkö- ja teleasennukset	16
3.4 Rakennustyöt	17
3.4.1 Lattiavalut	17
3.4.2 Seinien tasoitukset/rappaukset	18
3.4.3 Laatoitustyöt	20
3.4.4 Alakattotyöt ja koteloinnit	21
3.4.5 Maalaustyöt	23
3.4.6 Loppusiivous	23
3.4.7 Itselleluovutus	24
3.4.8 Työturvallisuus	24

4 LISÄ- JA MUUTOSTYÖT	26
5 YHTEENVETO	27
LÄHTEET	28
LIITTEET	
Liite 1. Huonekortti	
Liite 2. Kylpyhuoneen leikkauskuva	

1 JOHDANTO

Suomessa asuntorakennustuotannossa korjausrakentaminen on voimakkaassa kasvussa ja uudisrakentaminen on vähenemässä. Aikaisempien vuosien laiminlyönnit kiinteistöjen kunnossapidossa ja korjauksissa ovat aiheuttaneet noin 50 miljardin € korjausvelan. Korjausrakentaminen lisääntyy edelleen, ja tulevaisuudessa Suomessa tulee olemaan työvoimapulaa koulutetuista, motivoituneista korjausrakentamisen ammattilaisista.

Taloyhtiöissä tehtävistä remonteista suurimpia ovat putkiremontit. 1960–70-luvuilla rakennetuissa kerrostaloissa viemärit ja kaivot ovat haurastuneet ja niissä esiintyy tukoksia ja vuotoja. Myös lämmitys- ja käyttövesiputkistojen käyttöikä alkaa loppumaan.

Tämän opinnäytetyön aiheena on esittää perinteisellä tavalla tehdyn linjasaneerauksen tekninen toteutus hankesuunnittelusta työn valmistumiseen. Perinteisellä tavalla tehty linjasaneeraus tarkoittaa, että kaikki vanhat viemäri- ja vesiputket poistetaan ja asennetaan uudet tilalle. Samalla myös kylpyhuoneet uusitaan.

Itselläni oli tilaisuus olla mukana tekemässä linjasaneerausta, kun suoritin työnjohdon työharjoitteluni Oulun OKT Oy:lle. Saneerauskohteena oli As Oy Hiiristorni Oulun Kaukovainiolla ja pääurakoitsijana toimi Aro Systems Oy.

Tavoitteena tässä työssä on oppia linjasaneerauksen eri työvaiheet ja työnjohdotehtäviä. Yleensä näissä kohteissa aikataulut ovat kireitä ja asukkaat odottavat putkitöiden ja kylpyhuoneitten valmistumista, jotta pääsevät viettämään normaalia elämää.

2 PUTKIREMONTIN AJANKOHTA

2.1 1960- ja 1970-luvun kerrostalot

1960- ja 1970-luvulla rakennetut betonielementtitalot ovat tulleet elinkaarensa päätepisteeseen. Suomen kerrostaloista noin 30 prosenttia eli noin 550 000 asuntoa rakennettiin 1960- ja 1970-luvuilla. Näissä rakennuksissa on korjattavaa niin julkisivuissa kuin sisäpuolellakin.

Taloyhtiössä tehtävistä remonteista suurimpia ja kalleimpia ovat putkiremontit eli ns. linjasaneeraukset. Linjasaneerauksen aiheuttajana ovat yleensä huonolaatuiset viemäriputket ja kaivot, jotka on tehty valuraudasta. Myös käyttövesi-putket tukkeutuvat ja vedenpaine heikkenee. Taloyhtiössä ilmenee useammin vesivahinkoja, ja tämän vuoksi vakuutusmaksuja korotetaan tai vakuutusyhtiö ei myönnä vakuutuksia vesivahinkojen varalle.

2.2 Hankesuunnittelu

Ennen hankesuunnittelua taloyhtiö tekee kuntotutkimuksen ja asbestikartoituksen, joista saadaan tieto rakenteista ja siitä, onko mahdollista käyttää vaihtoehtoisia korjausmenetelmiä. (1, s. 10.)

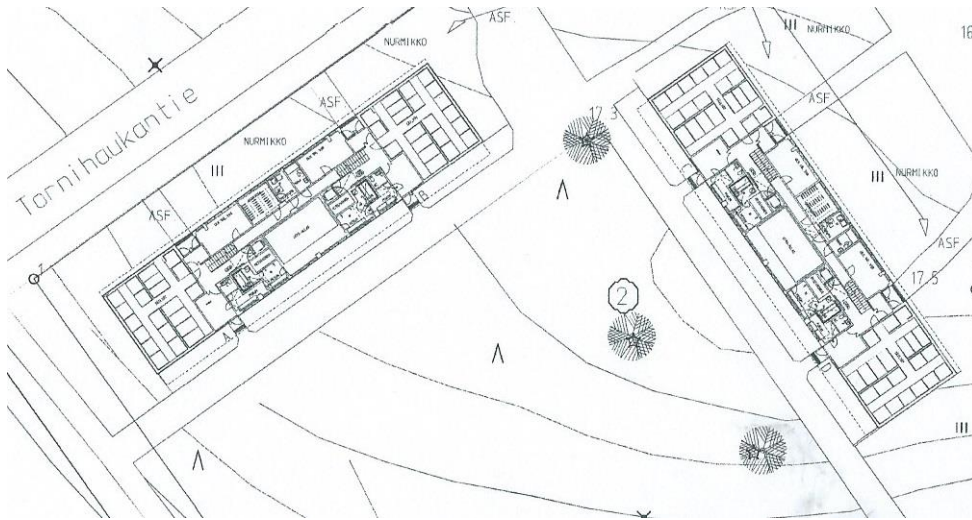
Hankesuunnitelma ohjaa koko linjasaneeraus hanketta ja suunnitelma määrittää saneerauksen laajuuden ja tavoitteet. Suunnitelmassa lyödään lukkoon suurin osa hankkeen kuluista. Tämän vuoksi hankesuunnitelma on yksi remontin tärkeimmistä osa-alueista. (1, s. 10.)

Kun päätös on tehty linjasaneeraukseen ryhtymisestä, rakennusvalvonta hyväksyy pääsuunnittelijan. Tässä vaiheessa projektille valitaan myös valvoja sekä projektinjohtaja. Suunnittelutyön valmistuttua hankkeelle haetaan rakennuslupa.

2.3 Aluesuunnitelma

Aluesuunnitelma tehdään jo urakkalaskentavaiheessa, jolloin päätetään rakennushankkeen toteutustapa. Aluesuunnitelma on käytössä koko työmaa-ajan, ja työvaiheiden valmistumisen myötä sitä päivitetään. (2, s. 1.)

Tarjousvaiheessa aluesuunnitelmassa otetaan huomioon työmaa-alueen laajuus (kuva 1). Selvitetään viranomaismääräykset ja lisäalueen vuokraustarve. Työmaa-alue rajataan ja kulkuväylät suunnitellaan kuljetustarpeiden ja henkilöstömäärän mukaan. (2, s. 3.)



KUVA 1. Asemakuva aluesuunnittelua varten

Aluesuunnitelmaan lisätään henkilöstötilat, työmaatoimisto ja varastotilat. Jätehuolto ja työmenetelmien toteutustapojen vaatimat alueet järjestetään ja nostopaikat, kulunvalvonta, työmaataulun ja ajoporttien paikat määritetään. Suunnitellaan työmaan viemäri- ja vesiliittymät, sähköistys, valaistus ja ensiapupisteet. Myös työturvallisuus, sammutuskalustus ja yhteinen kokoontumispaikka pelastustilanteessa on otettava huomioon aluesuunnitelmassa.

Aluesuunnitelma laitetaan esille työmaatoimistoon ja henkilöstötiloihin. Se esitetään henkilöstölle työmaahan perehtymisen yhteydessä.

3 LINJASANEERAUS PERINTEISELLÄ TAVALLA

3.1 Esimerkkikohde As Oy Hiirstorni

Linjasaneerauskohteena oli As Oy Hiirstorni, joka sijaitsee Oulussa Kaukovainion kaupunginosassa (kuva 2). Saneerattavana oli kaksi kerrostaloa, yhteensä 91 huoneistoa ja yhteiset tilat, joihin tehtiin laaja putkiremontti. Viemärit, kaivot, lämpö- ja vesilinjat uusittiin ja sähköistystä, tele-yhteyttä ja ilmastointia nykykaistettiin. Myös LTO-järjestelmä asennettiin ja huoneistojen termostaatit vaihdettiin.

Pääurakoitsija toimi Aro Systems Oy, jolle kuuluivat LVIS- asennukset. Aliurakoitsijana toimi Oulun OKT Oy, joka teki rakennus- ja purkutyöt. Myös vastaava mestari tuli ko. yrityksestä. Itse olin vastaavan mestarin apuna ja sain arvokasta oppia työnjohtotehtävistä, niiden laajuudesta ja vaativuudesta.



KUVA 2. As Oy Hiirstorni

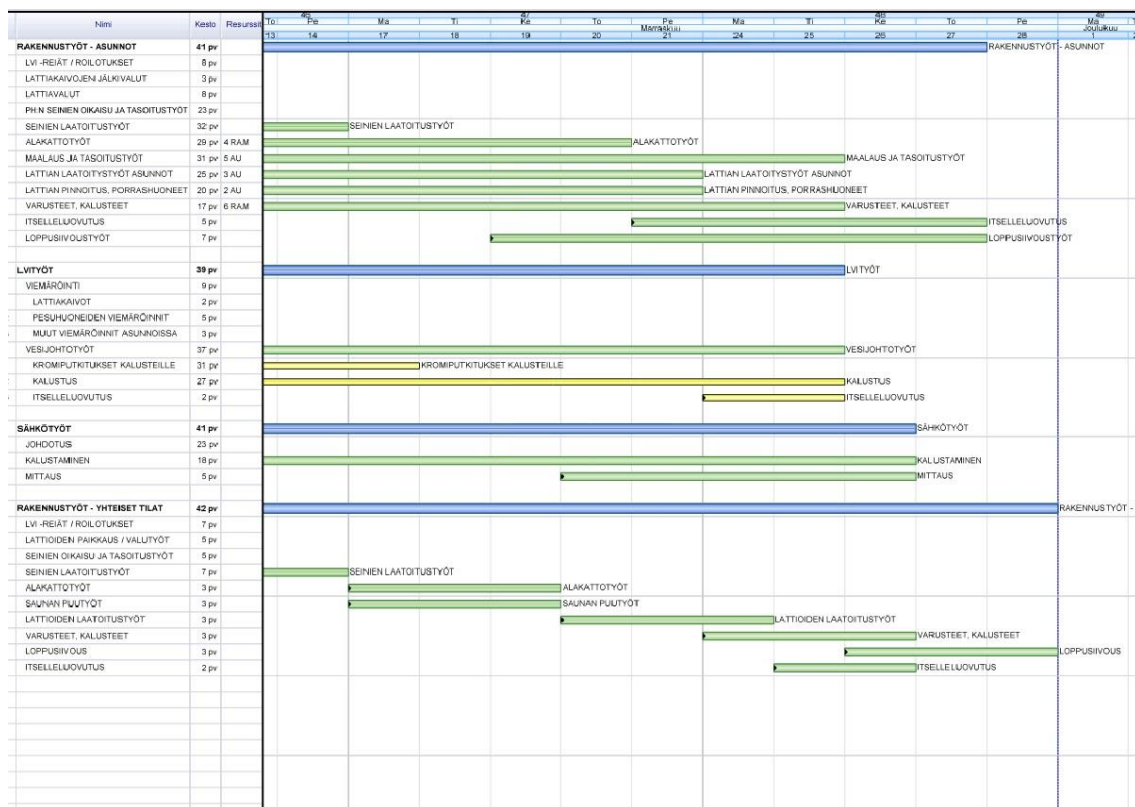
3.1.1 Yleisaikataulu

Rakennuttaja antaa urakkalaskentavaiheessa hanke aikataulun, josta selviää koko rakennushankkeen rakennusaika. Pää toteuttaja tekee hanke aikataulun

pohjalta alustavan yleisaikataulun, jossa kuvataan päätyövaiheet karkeasti. (3, s. 42.)

Alustava yleisaikataulu tehdään yleensä jana-aikatauluna, jossa on otettu huomioon työehtosopimuksen mukaiset vapaapäivät. Päätyövaiheille on määrätty sekä aloitus- ja valmistumispäivä että välitavoitteet. Alustavaa yleisaikataulua muokataan urakoitsijoiden sopimusten mukaan (3, s. 43–44.)

Kun rakennuttaja on hyväksynyt alustavan yleisaikataulun, päätoteuttaja tekee työmaata koskevan työaikataulun, joka perustuu tehollisiin työvuoroaikoihin (T3). Tätä työaikataulua kutsutaan työmaalla yleisaikatauluksi. Työaikataulu toimii rakennustyömaan punaisena lankana, josta osapuolet saavat tiedon työvaiheista, resursseista ja niiden kestosta. (Kuva 3.) (3, s. 45.)



KUVA 3. Loppuvaiheen yleisaikataulu/työaikataulu

3.1.2 Logistiikka

Toimivan logistiikan järjestäminen linjasaneerauskohteessa on haasteellista, varsinkin silloin kun huoneistoissa asutaan remontin aikana. Esimerkkikohteessa talo 1 (42 huoneistoa) saneerattiin ensimmäisenä, josta asukkaat muuttivat pois väliaikaisesti. Rappukäytävissä oli hissit, jotka olivat remontin aikana käytössä, ja työn valmistuttua hissit uusittiin nykyaikaisiksi. Taloyhtiö luovutti urakoitsijan käyttöön rakennustarvikkeiden ja työkalujen säilömiseen lukittavat väestönsuoja- ja kerhotilat.

Aluesuunnitelman mukaan järjestettiin kulkuväylät, henkilöstötilat, työmaatoimisto ja varastokontit yms. Tarvikkeiden varastointi piha-alueella oli haasteellista, koska tilat ja kulkuväylät olivat ahtaat ja urakoitsijat vaativat, että tarvikkeet ovat lyhyen kantamatkan päässä työkohteesta. Myös materiaalien suojaus oli järjestettävä.

Määrällisesti suurimmat hankinnat teki hankintapäällikkö yhdessä vastaavan mestarin kanssa yleisaikataulua seuraten. Toimituspäiviä tarkistettiin työvaiheiden valmistumisen mukaan ja pyrkien siihen, että arvokkaita tarvikkeita ei turhaa varastoitu piha-alueella. Pääurakoitsija toimitti LVIS- tarvikkeet ja järjesti varastoinnin ja suojauksen omille hankinnoille.

3.1.3 Tiedottaminen

Suurimmat ongelmat syntyivät tiedottamisen puutteellisuudesta. Tiedotettavaa oli pääurakoitsijalla, valvojalla ja isännöitsijällä. Myös taloyhtiön hallitus tiedotti osakkeenomistajia remontin vaiheista.

Osakkeenomistajille oli jaettu ohjeet palautteen antamisesta pääurakoitsijalle. Pääurakoitsijan työnjohtaja vastasi palautteisiin sähköpostilla, tekstiviestillä tai soittamalla. Työmaalla oli myös postilaatikko palautteen antamiselle kirjallisesti.

Itse sain huomata, kuinka suuri merkitys on toimivalla tiedottamisella. Jos tiedottaminen ei toimi, syntyy väärinkäsityksiä ja virheitä, joiden korjaamiseen ku-

luu arvokasta työaikaa ja rahaa. Pääurakoitsijan yhteyshenkilö täytyy olla asiakkaiden tavoitettavissa työaikana ja vastata asiakkaiden tiedusteluun mahdollisimman pian.

Linjasaneerauksessa tiedottaminen täytyy olla suunniteltu hyvin, jotta osakas ymmärtää tiedotteen ja pystyy sen perusteella tekemään päätöksiä. Parhaiten tiedottaminen onnistuu asukastapaamisissa, katselmuksissa ja työmaakokouksissa. Kasvokkain tapaaminen vaikuttaa ilmapiirin luomiseen ja välittömän palautteen saamiseen. (1, s. 17.)

Pääurakoitsijalla on hyvä olla henkilö, joka vastaa tiedottamisesta asukkaille ja hänellä pitää olla käytössä toimiva järjestelmä, jolla saa yhteyden jokaiseen osakkeen omistajaan. Osalla urakoitsijoilla on käytössä kohdekohtainen kotisivu, josta osakas/asukas voi seurata remontin vaiheita ja valmistumista. (1, s. 16.)

3.2 Purku- ja suojaustyöt

Ennen purku- ja suojaustöiden aloittamista asukkaat olivat tyhjentäneet saneerattavista tiloista henkilökohtaiset tavaransa, siirtäneet ja suojanneet huonekalunsa sekä lukinneet ja teipanneet ovien raot tiloista, joihin remonttia ei tehty.

Rakennustyöt käynnistettiin kuvaamalla remontoitavat tilat huoneistoista, jotta osattiin asentaa kiintokalusteet takaisin omille paikoilleen. Valokuvat auttoivat selvittämään myös remontin aiheuttamat vauriot huoneistoissa.

Saneerattavista tiloista suojattiin lattiat suojapahvilla ja kovalevyillä. Tarvittavat suojaseinät asennettiin estämään pölyn leviämistä huoneistoon. Kiintokalusteet poistettiin uusien LVIS-linjojen tieltä ja suojattiin huolellisesti. Putkiasentajat poistivat vanhat vesikalusteet ja putket, samoin sähköasentajat vanhat sähköistykset.

3.2.1 Asbestityöt

Rakenteiden purkutyöt aloitettiin ensimmäisenä tekemällä asbestipurkutyöt, koska tämä työvaihe esti tekemästä muita töitä kohteessa. Asbestikartoituk-

sesta paikallistettiin asbestia sisältävät rakenteet ja merkittiin ne näkyvästi. Seuraavana tehtiin asbestipurku työsuunnitelma, joka toimitettiin työsuojeluviranomaisille, sekä tiedotettiin asbestipurkutyöstä kohteen käyttäjiä (kuva 4).



KUVA 4. Asbestia sisältävän rakenteen merkintä

Esimerkkikohteessa asbestipurkutyöt suoritti asbestipurkutyöhön erikoistunut yritys, joka suoritti tarvittavat osastoinnit, alipaineistukset, imuroinnit ja jätteen poiston.

3.2.2 Timanttioraukset ja sahaukset

Timanttioraukset aloitettiin poramaalla porraskäytävän betonilaattaan LVIS- läpivienneille uudet nousulinjat suunnitelmien mukaan. Samalla porattiin myös käytävältä huoneistoihin menevät linjat.

Kun asbestityöt oli tehty huoneistoissa, aukaistiin hormit sahaamalla. Myös kylpyhuoneen pintalaatta sahattiin ruudukkoihin helpottamaan lattialaatan piikkaustöitä sekä jätteen kuljetusta pois huoneistosta jätelavalle. Piikkaustöiden jälkeen purettiin kaikki vanhat viemärit ja vesiputket pois sekä porattiin kylpyhuoneen ja wc:n lattiaan läpiviennit viemäreille ja kaivoille. Seiniin tehtiin reiät vesi- ja lämpölinjoille ja roilot sähköjohdoille.

Pohjakerroksessa sekä kellaritiloissa jouduttiin sahaamaan ja piikkaamaan betonilaattaan syvennykset uusille viemäri- ja kaivolinjoille viemäriverkostoon liittymistä varten (kuva 5).



KUVA 5. Uuden viemärilinjan piikkaus

3.3 LVIS-työt

3.3.1 Putkityöt

Esimerkkikohteessa lämmönjakohuoneeseen asennettiin uusi kaukolämpö- ja LTO-järjestelmä. Vanha järjestelmä poistettiin ja uudelle järjestelmälle tehtiin tarvittavat timanttikoraukset.

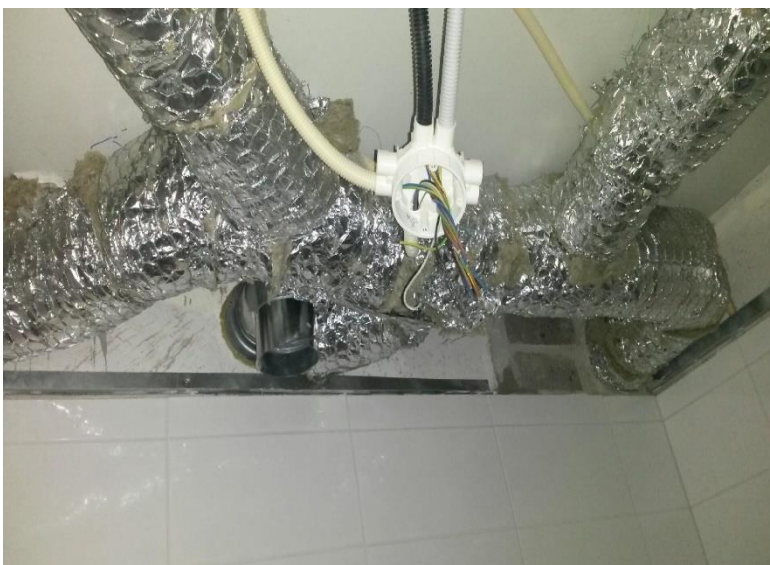
Lämpölinjat tehtiin teräsputkista, jotka kiinnitettiin kannakkeilla kattoon ja seiniin sekä liitettiin toisiinsa kiertämällä. Järjestelmään asennettiin linjasäätö- ja sulkuventtiilit. Huoneistoihin asennettiin uudet termostaatit. Myös LTO-linjat ja osa pohjakerroksen viemärilinoista tehtiin teräksestä, joiden liitokset hitsattiin (kuva 6).



KUVA 6. Uusi nousulinja

Käyttövesilinjat tehtiin kupariputkista ja pinta-asennusputket tehtiin kromipäälysteisestä kupariputkesta. Kupariputkiliitokset juotettiin ja kromiliitokset tehtiin puserrus/puristusliittimillä. Käytävän kattoon, huoneiston ulkopuolelle asennettiin huoneistokohtaiset vesimittarit ja jokaiselle mittarille sekä venttiilille tuli alakattoon huoltoluukku. Kaikille lämpö- ja vesilinjoille suoritettiin koeponnistus.

Viemärit ja kaivot tehtiin muoviputkista ja ne kiinnitettiin kannakkeilla kattoon, sekä liitettiin hormissa viemäriin. Kaikki viemäri-, vesi-, ja lämpölinjat eristettiin suunnitelman mukaan (kuva 7).



KUVA 7. Eristetty viemäriputki

3.3.2 Vesikalustukset

Vesikalustaminen on viimeisempiä työvaiheita linjasaneerauksessa, ja yleensä tässä vaiheessa monella ammattiryhmällä on työt kesken kylpyhuoneissa. Töiden yhteensovittaminen on tärkeää. Se vaatii työnjohdolta näkemystä ja taitoa, jotta tässä vaiheessa työt etenevät sujuvasti ja tehokkaasti.

Tarjouspyynnössä oli esitetty tarjottavaksi jokaiseen huoneistoon samanlaiset vesikalusteet ja laatat, näitä käytettiin pohjana laskennassa. Osakkaat saivat halutessaan muuttaa kalusteet laadukkaimmiksi maksaen erotuksen kalusteiden hinnasta. Asukkaiden halutessa voitiin myös vanhat kalusteet asentaa takaisin.

Aina ennen työvaiheen aloittamista tarkastettiin huoneiston ulko-oveen teipatusta suunnittelijan huonekortista (liite 1) ja asuntokohtaisesta huonekortista huoneiston lisä- ja muutostyöt. Tämän jälkeen putkimies asensi wc- istuimen, suihkujärjestelmän, pesualtaanhanan ja vesikiertoisen patterin. Kirvesmiehet asensivat suihkuseinät/kaapit, peilikaapit ja allaskaapit. Asennettaessa täytyi olla huolellinen, jotta laatoitetut pinnat eivät vaurioituneet.

3.3.3 Ilmastointityöt

Linjasaneerauksessa ilmastointityö on yleensä lyhyiden ilmastointikanavoiden tekemistä ja uusien venttiilien vaihtoa huoneistoihin. Hankaluus liittyi vanhoihin ilmastointiputkikokoihin, koska valmiita liitoskappaleita ei ole vanhan ja uuden putken välille. Hormien purkutyössä täytyi olla huolellinen, jotta ei vaurioiteta ilmastointiputkia, koska vanhat pystykanavat jäivät hormiin.

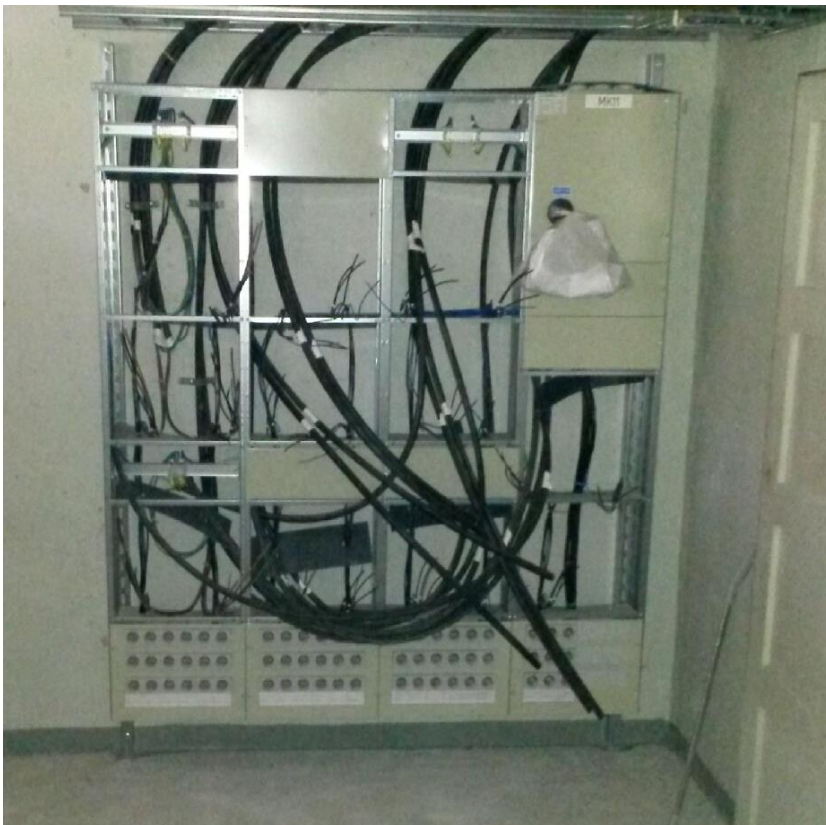
Kun linjasaneeraus valmistui ja huoneistot siivottiin, suoritettiin ilmastointikanavien puhdistus, mittaukset ja säädöt. Mittaustuloksista ja tehdyistä säädöistä tehtiin pöytäkirja, joka lisättiin talokirjaan.

3.3.4 Sähkö- ja teleasennukset

1960- ja 1970-luvun kerrostaloissa sähköjärjestelmä on vanhentunut, ja se uusittiin näin laajan remontin yhteydessä. Vanha järjestelmä ei ollut turvallinen

eikä energiatehokas. Uusi järjestelmä oli kolmivaiheinen, jolloin huoneiston sähköteho kasvoi ja käyttö monipuolistui.

Esimerkkikohteeseen asennettiin uudet pääkeskukset ja rakennettiin keskuksille lukittavat pariovelliset tilat (kuva 8). Kaikki sähkösyöttö- ja telejohdot uusittiin sekä uudet sulaketaulut asennettiin huoneistoihin. Kylpyhuoneisiin ja wc-tiloihin tuli uudet johdot valaisimille ja pistorasioille. Uudet ovipuhelimet asennettiin ja lisätyönä tehtiin asukasmuutostöitä, esimerkiksi lisäpistorasioiden ja valaisimien asennuksia. Huoneistojen vanha antennijärjestelmä uusittiin nykyaikaiseen digitaaliseen järjestelmään täyttämään viranomaismääräykset ja laatuvaatimukset.



KUVA 8. Uusi sähköpääkeskus

3.4 Rakennustyöt

3.4.1 Lattiavalut

Kylpyhuoneen ja wc:n uudet pintalaatat päästiin valamaan, kun kaivot ja viemäriputket oli asennettu paikoilleen. Työt aloitettiin tarkistamalla lattiakaivon paikka

ja korkeus. Lattiakaivon kohdalla kaltevuus oli 1:50 ja muualla 1:100. Kaivon korkeus määräsi lattiamassan menekin ja lattiankoron eteisen kynnyksen kohdalla.

Seuraavaksi valettiin lattiakaivon ja viemäriputkien ympärystät umpeen, jotta ne pysyivät paikoillaan ja olivat oikeassa korossa. Joissakin huoneistoissa jouduttiin lisäämään hiekkaa valun alle, koska muuten olisi lattiamassan menekki kasvanut liian suureksi. Uusi lattialaatta raudoitettiin (#150 Ø 5) teräsverkolla, johon kiinnitettiin lattialämmityskaapeli. Valaminen suoritettiin pikalattiamassalla, joka oli n. 50 mm vahva ja päällystettävissä 1 vrk:n kuluttua (kuva 9).



KUVA 9. Lattiavalutyöt

3.4.2 Seinien tasoitukset/rappaukset

1970-luvulla kantavat seinät rakennettiin paikallavalamalla betonista ja väliseinät olivat yleensä kevytbetoni- tai lastulevyrakenteisia. Siporex oli yleisesti käytetty rakennusmateriaali, jota käytettiin rappausalustana julkisivuissa, kuin myös kylpyhuoneiden väliseinissä. Se on materiaalina kevytbetoneista kevyimpiä että pehmeimpiä.

Kylpyhuoneiden siporex-seinien purku- ja piikkaustyössä täytyi olla varovainen, jotta ei vaurioitettaisi muita rakenteita. Muutamassa huoneistossa jouduttiin pesukoneen poistoputki ja sähköjohtoja upottamaan n. 60 mm vahvaan siporex-seinään, jolloin vaurioita syntyi viereiseen makuuhuoneeseen (kuva 10).



KUVA 10. Piikkaustyön aiheuttama vaurio makuuhuoneessa

Oikein tehty kylpyhuoneen piikkaus- ja hiontatyö vähentää seinien rappaus- ja oikomistyyötä. Laatoitettavan alustan oikomisessa käytetään saman valmistajan laasteja, kuin millä tehdään vesieristys- ja laatoitustyö. Kylpyhuoneen rappaus- ja tasoitetyö vaikuttaa oleellisesti laatoitustyön laatuun ja ns. laattojen hammersuksiin.

Ennen tasoitetyön aloittamista varmistettiin laastin sopivuus alustalle. Suuret oikaisut ja paikkaukset tehtiin rappauslaastilla ja pintatasoitus märkätilatasoitteella. Laastin levityksessä apuna käytettiin laastipumppua, joka joudutti ja helpotti tasoitetyön tekemistä. Kun tehtiin paksuja kerrosvahvuuksia ja suuria määriä tasoituksia, täytyi erityisesti huomioida laastin kuivumisaika. Ennen vesieristämistä laatoitettavat pinnat tarkastettiin linjaarilla, jotta ne täyttivät asetetut laatu- ja tasaisuusvaatimukset (kuva 11).

Taulukko 541:T3. Seinän ja lattian alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat.

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 3 ± 2 ¹⁾	± 4 ± 2 ¹⁾

¹⁾ laatan sivun nimellispituus ≥ 400 mm

Ohje

Luokka 1: vaativa.

Luokka 2: tavanomainen. Asuin-, liike-, toimisto- ja vastaavien tilojen seinät.

Mittaus tehdään ohjekortin RT 14-10373 mukaisella mittalaudalla ja kiilalla.

KUVA 11. Laatoitettavan alustan tasaisuusvaatimukset (4, s.145.)

3.4.3 Laatoitustyöt

Kylpyhuoneiden laatoitustyöt aloitettiin vesieristämällä seinäpinnat. Ennen kuin päästiin vesieristämään, täytyi seinä- ja lattiapinnat hioa kauttaaltaan, jotta pinnoissa ei esiintyisi kohoumia tai muita epätasaisuuksia. Lattiakaivon korokerengas otettiin pois ja hiottiin kaivonreunasta terävät reunat loivemmaksi, jotta vesieriste ei menisi rikki, kun korokerengas painetaan takaisin paikoilleen. Tässä vaiheessa kiinnitettiin kylpyhuoneen ja eteisen väliin tulvakynnys, jota vasten vesieristys tehtiin. Kun hiontatyö oli tehty, suoritettiin huolellinen imurointi ja kylpyhuone suljettiin muilta työvaiheilta, jotta pystyttiin suorittamaan vesieristystyö.

Vesieristämisen suoritti sertifikaatin omaava märkätila-asentaja, joka otti valmiista vesieristyksestä tarvittavat koepalat sekä teki pöytäkirjan vesieristystyöstä ja toimitti sen liitteeksi talokirjaan.

Seinien laatoitustyö aloitettiin tarkistamalla huonekortista, että onko oikeat laatat ja kiinnityslaastit toimitettu huoneistoon. Myös laattajako sekä tehoste- ja kuvioseinät merkittiin. Kun seinät oli laatoitettu ja saumattu, suoritettiin lattian vesieristys ja laatoitus (kuva 12).



KUVA 12. Laatoitustyön eri vaiheita

Molempien talojen yleisistä tiloista pesulat ja saunaosastot vesieristettiin ja laatoitettiin uudestaan. Samalla myös toinen saunaosasto tehtiin liikuntaesteettömäksi.

3.4.4 Alakattotyöt ja koteloinnit

Alas laskettuja kattoja päästiin tekemään, kun kaikki piiloon jäävät putki-, sähkö- ja palokatkotyöt oli tehty ja eristetty.

Palokatkotyöt tehtiin palokatkosuunnitelman mukaan, joka oli hyväksytty rakennusvalvonnassa. Palokatkotyössä huoneistot osastoitiin toisistaan ja yleisistä tiloista palokatkomassoilla. Jokainen läpivienti käytävältä huoneistoon ja huoneistosta toiseen käsiteltiin palokatkomassalla tai manseteilla valmistajan ohjeiden mukaisesti (kuva13).



KUVA 13. Palokatkomansetti viemärin läpiviennissä

Esimerkkikohteessa kylpyhuoneiden katot tehtiin Gyproc-levyistä, jotka käsiteltiin Luja-maalausmenetelmällä. Vain muutama huoneistoon tuli paneelikatto.

Koska viemäriputket veivät putkien kulmien, kaatojen ja eristyksen vuoksi suuren tilan katosta, oli kylpyhuoneiden huonekorkeus matala. Tämä johti siihen, että altaallisia suihkukaappeja ei pystytty asentamaan niiden vaatiman asennuskorkeuden vuoksi.

Alas lasketuille kylpyhuoneiden katoille tehtiin 45*68-puurunko k400- jaolla. Runkorakenne kannatettiin kiinnikkeillä betonisesta yläpohjasta. Runkoon kiinnitettiin 2*13 mm Gyproc GN -levyt niin, että saumat olivat eri kohdissa. Molemmista kerroksista saumat tiivistettiin, nurkkiin ja läpivienteihin asennettiin elastinen massa. Tarkoituksena oli parantaa viemäreiden ääneneristävyyttä (liite 2). Myös 200*200 mm tarkastusluukkuja asennettiin vanhoille sähkökytkennöille.

Kaikki huoneistoissa eristetyt viemäriputket koteloitiin 2*13 mm Gyproc GN -levyillä ja muut lämpö-, vesi- ja sähkölinjat koteloitiin 1- kertaaisella levyillä. Porrasikäytävällä seinäkotelot tehtiin 1- kertaaisella Gyproc GEK -levyillä ja kattopinnat 1- kertaaisella GN-levyillä. Porrashuoneen levykattoihin tehtiin 300*300 mm:n tarkastusluukkuja vesimittareille ja sulkuventtiileille.

3.4.5 Maalaustyöt

Kylpyhuoneiden levytetyt katot tasoitettiin märkätilatasoitteella. Katoille tehtiin Luja-maalausmenetelmä, jolloin kattoihin telattiin Luja-kosteussulku kahteen

kertaan ja pintamaalaus suoritettiin Luja-pintamaalilla kahteen kertaan. Kylpyhuoneen ovenkarmi ja listat huoltomaalattiin. Wc:n katto tasoitettiin ja maalattiin kahteen kertaan, myös seinät, ovenkarmi ja listat huoltomaalattiin wc:stä. Kaikki kotelot tasoitettiin ja maalattiin kahteen kertaan.

Huoneistoihin tuli jonkin verran vaurioita, johtuen lähinnä purku- ja piikkaustyöstä sekä putkiasennuksista. Eteisissä ja makuuhuoneissa jouduttiin vaihtamaan tapetteja ja suorittamaan seinien ylimaalauksia.

Porraskäytävissä levytetyt katot ja kotelot tasoitettiin ja maalattiin kahteen kertaan ja kaikki seinäpinnat huoltomaalattiin. Yksi seinä maalattiin tehostevärillä. Kaikki porrashuoneen viilupintaiset ovet pestiin, hiottiin ja lakattiin kahteen kertaan värillisellä lakalla. Maalatut ovet, karmit ja listat huoltomaalattiin, samoin kaiteet ja patterit. Akustolevyt asennettiin porrashuoneen kattoihin suunnitelman mukaan.

Kaikissa yhteisissä tiloissa uudet levytykset tasoitettiin ja maalattiin kahteen kertaan. Seinät ja katot huoltomaalattiin ja aiemmin maalatuista lattioista maalit poistettiin ja suoritettiin uudelleen maalaus kahteen kertaan. Ikkunat huoltomaalattiin sisäpuolelta. Pyörävarastoihin, mankeli-, kuivaushuoneisiin ja pesuloihin tehtiin akryylibetoni-lattiat.

3.4.6 Loppusiivous

Koko saneeraustyön ajan suoritettiin rakennussiivousta, jolloin lakaistiin ja imuroitiin sekä kuljetettiin ylimääräinen tavara pois käytäviltä sekä huoneistoista. Vaikka kaikki suojaukset tehtiin huolellisesti ja ovien raot teipattiin kiinni, levisi betonipöly huoneistoihin.

Sitä mukaan kun huoneistot valmistuivat, suojaukset ja väliaikaiset suojaseinät poistettiin, jotta loppusiivous pystyttiin suorittamaan. Parhaan lopputuloksen varmistamiseksi ja työvaiheen kiireellisyyden takia siivousliike suoritti siivouksen.

Loppusiivouksessa kaikista pinnoista poistettiin pölyt ja ikkunat pestiin myös kaapistoista pyyhittiin pölyt. Laatoitetut tilat ja saunat pestiin kauttaaltaan ja kivi- ja keraamipinnat pyyhittiin kostealla pyyhkeellä/rievulla ja ulko-oveen kiinnitettiin ilmoitus loppusiivouksen suorittamisesta.

3.4.7 Itselleluovutus

Ennen kuin huoneisto luovutettiin osakkeenomistajalle tai taloyhtiölle, suoritettiin valmiista huoneistosta pääurakoitsijan ja rakennusurakoitsijan toimesta itselleluovutus. Tässä vaiheessa ilmoitettiin myös rakennusvalvontaan huoneistojen valmistumisesta, jotta he voisivat suorittaa käyttöönottokatselmuksen.

Itselleluovutuksessa kaikille asennetuille kalusteille ja laitteille tehtiin käyttöönottotarkastus. Myös kaikki saneeratut pinnat tarkistettiin, jotta niissä ei esiintyisi suuria kolhuja ja puutteita. Havaitusta puutteista ja vioista tehtiin vikalista, joka jaettiin eri ammattiryhmien edustajille, jotka korjasivat viat välittömästi.

Kun korjaukset oli tehty ja jäljet siivottu, tiedotettiin huoneiston valmistumisesta osakkeenomistajaa, valvojaa sekä taloyhtiötä asiasta. Asukkaille jaettiin vikalistat täytettäväksi, jos tehdyssä työssä olisi puutteita tai vikoja.

Vikalistoissa oli viimeinen palautuspäivä, jonka jälkeen urakoitsijat tarkastivat listat. Asukkailta saadut reklamaatiot koottiin yhdeksi vika/korjauslistaksi ja viat jotka vaativat välitöntä korjausta tehtiin välittömästi, muut korjattiin järjestelmällisesti huoneisto kerrallaan.

Kun kaikista huoneistoista korjaukset oli tehty, valvoja ja pääurakoitsija suorittivat katselmuksen jokaisesta asunnosta ja havaitusta virheistä tehtiin pöytäkirja. Viat korjattiin ja asukkaille jaettiin palautelomake täytettäväksi.

3.4.8 Työturvallisuus

Kun uusi työntekijä saapui työmaalle, hänet perehdytettiin kohteeseen. Perehdyttämisen teoriaosuuden ja henkilötietojen tarkistamisen suoritti vastaava mestari tai joku muu työnjohdosta. Tässä yhteydessä henkilö kirjautui kulunvalvontajärjestelmään ja työturvallisuusasiat käytiin läpi. Tämän jälkeen hän tutustui kohteeseen omaan ammattiryhmään kuuluvan esimiehen opastamana.

Työsuojelukoordinaattorina toimi rakennuttajan asettama paikallisvalvoja, työsuojelupäällikkönä vastaava mestari ja työsuojeluvaltuutettu oli rakennusliikkeen edustaja. Työsuojeluvaltuutettu ja työnjohtaja suoritti TR-mittaukset kerran viikossa ja urakoitsija palaverissa tulokset analysoitiin. Mittaustuloksia heikensi työmaan pölyisyys, jota pyrittiin parantamaan järjestämällä paikalle ilmanpuhdistimia ja alipaineistajia, sekä lisäämällä imurointia.

Turvallisuussuunnitelman oli laatinut pääsuunnittelija, ja tulityöluvut myönsi pääurakoitsijan edustaja. Lisäksi järjestettiin porraskäytävien lepotasoille sammuttimet, yleisvalaistus ja sähkökeskukset. Jokaisella työntekijällä oli henkilökohtaisena suojavaarusteena kypärä, suojalasit, kuulosuojaimet, haalarit (turvaväritys), turvakengät, hengityssuojain ja käsineet. Huoneistojen ovet lukittiin aina työpäivän jälkeen ja sisäänkäyntien ulko-oviin vaihdettiin saneeraustyön ajaksi lukot.

4 LISÄ-JA MUUTOSTYÖT

Linjasaneerauksissa joudutaan aina tekemään lisä- ja muutostöitä. Suunnitelmissa ei voida ottaa huomioon rakenteita, jotka paljastuvat vasta purkutyön jälkeen. Kun suunnitelmiin tehdään muutoksia tai lisäyksiä, on aina kyse lisä- tai muutostyöstä.

Muutostöissä tehdään urakkasopimukseen kuuluvaan työhön poikkeamia, jolloin työmäärä voi lisääntyä. Joskus putkilinja joudutaan muuttamaan eri paikkaan purkutyössä paljastuneen rakenteen vuoksi. Tämä voi aiheuttaa urakoitsijalle työ- ja materiaalikustannuksia sekä muutoksia työajassa.

Lisätyö on urakkasopimukseen kuulumatonta työtä, josta urakoitsija voi kieltäytyä tekemästä. Tällaisia töitä ovat keittiöremontit, kylpyhuoneen laajennukset, saunojen rakentaminen tai purkaminen ja käyttötarkoituksen muuttaminen. Nämä työt vievät paljon urakoitsijan resursseja, jotka ovat pois varsinaisesta työstä. Lisätöiden tekemiseen täytyisi urakoitsijalla olla oma erillinen ammattiryhmä.

Suuret lisä- ja muutostyöt huoneistoihin on otettava huomioon jo suunnittelun alkuvaiheessa, jotta viemäröinti ja vesijohdot voidaan asentaa muutostöiden vaatimalla tavalla. Urakkavaiheessa tilatut suuret lisä- ja muutostyöt voivat olla mahdotonta toteuttaa. Urakoitsijan on hyvä asettaa päivämäärä, mihin asti lisä- ja muutostöitä otetaan vastaan.

5 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli havainnollistaa lukijalle linjasaneerauksen eri työvaiheet. Tarkoituksena oli myös osoittaa, kuinka työvaiheet ovat riippuvaisia toisistaan työn valmistumisen kannalta. Voidaan sanoa, että linjasaneeraus on saneeraustöiden kuningaslaji, joka vaatii kaikkien osapuolten saumatonta yhteistyötä ja runsaasti aikaisempaa kokemusta hankkeen toteuttamisesta.

Kun asukkaat joutuvat muuttamaan pois linjasaneerauksen ajaksi ja järjestämään vuokra-asuntoja, taloyhtiö valitsee helposti pääurakoitsijaksi sen joka tarjoaa lyhyttä työaikaa kohteelle. Tällöin kohteen valvojan täytyy informoida tilaajaa seurauksista, kun putkiremontteja tehdään kiireellisellä aikataululla.

Jos linjasaneerauksen alkuvaiheessa tapahtuu viivästyksiä, on aikataulun kiinnittäminen vaikeaa. Tämän vuoksi joudutaan tekemään ylitöitä, joista kustannukset lisääntyvät ja työ ei ole tehokasta. Vuorotyö olisi ehkä oikea ratkaisu, mutta rakennuslalla tämä harvoin onnistuu.

Esimerkkikohteessa kerrostalon molemmat rappukäytävät saneerattiin samanaikaisesti. Teoriassa suunnitelma oli hyvä, mutta käytännössä hankala toteuttaa. Tämä vaati urakoitsijoilta paljon henkilökuntaa ja kalustoa. Ongelmaksi muodostui myös rakennuskäytössä ollut taloyhtiön hissi, joka ylikuormittui, joten työkohteisiin pääsemiseksi jouduttiin käyttämään portaita. Ehkä ulkopuolelle asennettu rakennushissi olisi ollut tehokkaampi tähän käyttöön.

Parempi vaihtoehto on tehdä linjasaneeraus rappukäytävä kerrallaan. Tämä ei aiheuta asukkaille enemmän vuokra/majoituskustannuksia, koska työaika rappukäytävää kohtaan ei lisäänty. Koko projektin työaika lisääntyy ja tämä on otettava huomioon urakkaneuvotteluissa.

Kun linjasaneeraus suoritetaan rappukäytävä kerrallaan tai pienemmissä lohkoissa, tarvitaan vähemmän henkilökuntaa ja työmaa pysyy paremmin hallittavissa.

LÄHTEET

1. Putkiremontti edessä? Opas onnistuneeseen linjasaneeraukseen taloyhtiössä. Vahanen Oy. Saatavissa: <http://www.vahanen.com/loa-der.aspx?id=98d2e72d-a239-4681-a2fd-2adf55520b31>. Hakupäivä 3.2.2015.
2. Ratu C2-0299. 2007. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Työmaatekniikka. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/tuotteet/100195.html.stx> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 5.2.2015.
3. Ratu KI-6021. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/ratu/fi/index/kasikirjat/lis-taus/4121/107608.html.stx> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 2.2.2015.
4. RT 14-11103. 2012. SisäRYL 2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/tuotteet/108769.html.stx> (vaatii käyttäjä lisenssin). Hakupäivä 11.2.2015.

Suunnittelumikkonen Ky Vanhantullinkatu 7 A 20 90100 Oulu Puh. 040 50 40 270	HUONEKORTTI	Huone / n:o KYLPHYHUONEET		ARK
	Kohde As Oy Hiirrostorni Tornihaukantie 6-8 90250 Oulu	Päiväys 24.10.2013	Muutos	N:O H2

Purku	<p>Viemäri- ja vesijohtolävistyksiset sekä roilot seinä- ja lattiarakenteisiin LVIS-suunnitelmien mukaan. Kaikki seinä- ja lattiapinnoitteet sekä vanhat pintabetonilaatat vesieristysineen poistetaan. Lattioiden avaamisen yhteydessä kaikki paineelliset vesiputket poistetaan lattiarakenteesta. Kaikki kylpyammeet, suihkukaapit ja -verhot, peilit, seinäkaapit, koukustot irroitetaan ja siirretään muualle huoneistoon. Takaisin asennukset kuuluvat urakkaan lukuunottamatta kylpyammeita. Vanhat poistoilmaventtiilit poistetaan ja uudet venttiilit asennetaan LVI-suunnitelmien mukaisesti. Poistettavia kylpyammeita yhteensä 16 kpl. Hormikytkien avaamiset, ks.pohjapiirrokset.</p>
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Uudet rakenteet	<p>Uusi lattiarakenne tehdään piirustuksen ARK 9 mukaisesti. Lattian riittävästä kallistuksesta huolehdittava. Mahd.korjauskaadot Ardurapid 45 massalla. Kaltevuus yleensä 1:100, lattiakaivon ympärillä 1:50. Lattialämmitys tehdään sähköis. mukaisena lisätyönä, jonka osakas voi tilata suoraan urakoitsijalta. Alaslaskettu katto tehdään piirustuksen ARK 9 mukaisesti. Kosteusvaurioituneet rakenteet kuivatetaan mikro- ja infrapunakuivatuksena alle 80%. Lisätyönä. Ennen vesieristystä kosteudet todetaan mittauksin (ei pintamittarilla). Uudet vesieristykset lattiaa ja seiiniin (Suomessa tyyppihyväksytty vedeneristysjärjestelmä). Ovien karmit ja listat huoltomaalataan, karmilistoitus uusitaan kylpyhuoneen puolelta. Kynnys uusitaan, kovapuu kynnys, ilmarako huomioiden. Huom. vesierist.nosto kynnystä vasten.</p>
------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pinnat	Käsittely	Väri
Lattia Uusi lattialaatoitus, VE1 TH Miralta Grey, 10x10, saumaväri F14 tummanharmaa VE2 TH Miralta Brown, 10x10 VE3 TH Miralta Beige, 10x10 Jalkalista Seinä Uusi seinälaatoitus, TH Miralta White, 20x40, kiiltävä, sauma F11 marmorinvalk. Katto Uusi kipsilevy katto, normaalit tasoitukset ja välimaalaukset. Valmiiksi maalaus Luja-pintamaalilla valkoiseksi. Huom. maalipintojen alle kosteuseristetelaus.		G497

Kalusteet, varusteet, laitteet	<p>Vanhojen suihkualtaiden -kaappien, -seinien, peilien, seinäkaappien, koukustojen asennukset. Vanhojen kalusteiden ja varusteiden asennus kuuluu urakkaan, mikäli ne tulevat uusien tilalle. Vanhojen suihkualtaiden ja kaappien asennustyöt tehdään urakkaan kuulumattomana lisätyönä. Uudet varusteet kaikkiin kylpyhuoneisiin: wc-paperiteline Abloy Manda 525, pyyhkekoukusto Abloy Manda 514, hopea-anodisoitu peilikaappi Polaria VPK 550, (hankinta ja asennus RU), huom. kätisyys suihkun suhteen. suihkuverhotanko Abloy FH2152, 900x900, hopea-anodisoitu. Kääntyvä suihkuseinä 600x2250 karkaistua kirkasta lasia, koko lasin mittainen sarana anodisoit. alumiinia. Lattiakaivon kansi neliomuotoinen rst-kansi, 197x197, esim.Fin-Rosteri (E-P LVI Oy) (hankinta RU) Mikäli asukas asennuttaa vanhoja varusteita rakennusurakoitsija hyvittää yllä olevat.</p>
---------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

